

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Hydrogen storage container characterized by to be fixed to the outer wall of the hydrogen storing metal alloy hold machine with which a wave fin is arranged in this gap while having a gap in heat carrier passage mutually [two or more hydrogen storing metal alloy hold machine which consist of an enclosure form configuration] and being arranged, and the wave crowning of a majority of these wave fins faces, respectively, and to connect with above-mentioned each hydrogen-storing-metal-alloy hold machine possible [aeration] for a hydrogen-desorption way further [claim 2] The hydrogen storage container according to claim 1 characterized by being fixed to the hold machine wall with which an internal wave fin is arranged in a hydrogen storing metal alloy hold machine, and many wave crownings of this internal wave fin counter, respectively [claim 3] The hydrogen storage container according to claim 1 or 2 characterized by arranging aeration material along the wave cross direction, and connecting this aeration material and said hydrogen desorption way with the waves of said internal wave fin possible [aeration] [claim 4] The hydrogen storage container according to claim 1 to 3 by which it is preparing [set spacing crosswise / wave / and / two or more air holes] in each wave front of internal wave fin characterized [claim 5] The hydrogen storage container according to claim 1 to 4 characterized by preparing the heating-liquid jacket with which the building envelope was secured in the wave fin edge at the wave cross direction both-ends side of a wave fin between the bonnet, said hydrogen storing metal alloy hold machine, and the wave fin, respectively as two or more hydrogen storing metal alloy hold machines are straddled, and connecting a heating-liquid supply way and heating-liquid exhaust passage with this heating-liquid jacket [claim 6] It is alternately prepared between the thermal jackets with which the batch section which interrupts the free passage of the waves of the wave fin which adjoins the building envelope of said heating-liquid jacket on both sides of a hydrogen storing metal alloy hold machine faces. Said heating-liquid supply way is open for free passage to the above-mentioned building envelope which hits the end section of the thermal liquid flow channel constituted by the building envelope divided with the above-mentioned batch section, and the waves of a wave fin. The hydrogen storage container according to claim 5 characterized by said heating-liquid exhaust passage being open for free passage to the above-mentioned building envelope equivalent to the other end of a thermal liquid flow channel

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the hydrogen storage container taken out outside by request while holding hydrogen temporarily.

[0002]

[Description of the Prior Art] A means to hold efficiently the hydrogen gas used for a fuel is required, and the storage container using the hydrogen storing metal alloy as this means is known for the fuel cell powered vehicle. As this storage container, as shown in drawing 11 , while holding the powder-like hydrogen storing metal alloy 50 in many tubes 51, the hydrogen migration way 52 is formed in this tube 51, and while attaching this tube 51--31 to a header 53, after welding to a tube seat (not shown) or inserting in a plate fin (not shown), it is assembling by carrying out expanding a tube etc.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional hydrogen storage container, there was a problem that occupancy area effectiveness was bad and hydrogen could not be stored efficiently, and there was a problem of the activity for assembly having been troublesome and requiring working hours and cost seriously. On the other hand, although the hydrogen storage container which made the fabrication easy is also proposed by JP,5-296398,A etc., the weight of a container increases, and in carrying and moving to an automobile, there is a problem of increasing the weight of the whole automobile. It aims at this invention being made against the background of the above-mentioned situation, and the monopoly area effectiveness as a container in which a hydrogen storage material is held being high, and being able to store a hydrogen storing metal alloy efficiently, and offering a hydrogen storage container with easy lightweight-izing of the container itself.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, among the hydrogen storage containers of this invention the 1st invention While two or more hydrogen storing metal alloy hold machines which consist of an enclosure form configuration have a gap mutually in heat carrier passage and are arranged at it A wave fin is arranged in this gap, and it is fixed to the outer wall of the hydrogen storing metal alloy hold machine with which many wave crownings of this wave fin face, respectively, and is characterized by connecting the hydrogen desorption way with each above-mentioned hydrogen storing metal alloy hold machine possible [aeration]. The hydrogen storage container of the 2nd invention is characterized by being fixed to the hold machine wall with which an internal wave fin is arranged in a hydrogen storing metal alloy hold machine, and many wave crownings of this internal wave fin counter, respectively in the 1st invention. The 3rd hydrogen storage container is characterized by arranging aeration material along the wave cross direction, and connecting this aeration material and said hydrogen desorption way with the waves of said internal wave fin possible [aeration] in the 1st or 2nd invention. In the 1st - the 3rd invention, the hydrogen storage container of the 4th invention sets spacing crosswise [wave] on an internal wave fin, and is preparing [two or more air holes] characterized by it.

[0005] In the 1st - the 4th invention, as two or more hydrogen storing metal alloy hold machines are straddled, the heating-liquid jacket with which the building envelope was secured is prepared in the wave fin edge at the wave cross direction both-ends side of a wave fin between the bonnet, said hydrogen storing metal alloy hold machine, and the wave fin, respectively, and the hydrogen storage container of the 5th invention is characterized by connecting a heating-liquid supply way and heating-liquid exhaust passage with this heating-liquid jacket. The hydrogen storage container of the 6th invention is set to the 5th invention. To the building envelope of said heating-liquid jacket It is alternately prepared between the thermal jackets with which the batch section which interrupts the free passage of the waves of the wave fin which adjoins on both sides of a hydrogen storing metal alloy hold machine faces. It is characterized by said heating-liquid supply way being open for free passage to the above-mentioned building envelope which hits the end section of the thermal liquid flow channel constituted by the building envelope divided with the above-mentioned batch section, and the waves of a wave fin, and said heating-liquid exhaust passage being open for free passage to the above-mentioned building envelope equivalent to the other end of a thermal liquid flow channel.

[0006] In the hydrogen storage container of the invention in this application, number preparation ***** of arbitration and this hold machine have the enclosure form configuration for two or more hydrogen storing metal alloy hold machines. Although especially the configuration is not limited, in order to hold a hydrogen storing metal alloy efficiently and to raise the monopoly area effectiveness of a hydrogen storage container, a rectangular parallelepiped configuration is desirable. It is desirable to arrange an internal wave fin in this hold machine, as many wave crownings are fixed to the hold machine wall which counters. Like [the configuration of this internal wave fin] the above-mentioned wave fin, a curved-surface configuration or a plate configuration is sufficient, and the shape of a wave should just continue in a predetermined pitch. While the above-mentioned internal wave fin makes smooth heat transfer between hydrogen storing metal alloys by interposing into a hold machine as mentioned above, the reinforcement of a hold machine can be increased and, therefore, much more thin meat of a hold container wall and lightweight-ization are attained. Moreover, when having held the powder-like hydrogen storing metal alloy in a hold machine, it can prevent that the roughness and fineness of a hydrogen storing metal alloy arise within a hold machine by the oscillation which it is moderately divided and a hydrogen storing metal alloy generates with migration by automobile with a wave fin, and the effectiveness of hydrogen desorption falls.

[0007] In addition, as for an internal wave fin, it is desirable to arrange the aeration material which met crosswise [wave] and to connect this aeration material with a hydrogen desorption way directly or indirectly between wave fronts. Also when this is filled up with a hydrogen storing metal alloy in a hold machine, aeration is secured along the wave cross direction and bleedoff of hydrogen or migration of the hydrogen at the time of the occlusion at the time of makeup is made promptly. In addition, especially an ingredient is not limited that to be porosity, or to be a multi-clearance ingredient as aeration material, and what is necessary is just what permeability is secured. In addition, if the part is illustrated, the aeration material of the plate configuration which stuck cloth material with permeability on one side or both sides of a wire gauze can be shown. Moreover, if

capacity is adjusted and it is made for a predetermined clearance to be generated to the space in a hold machine, in case hydrogen storing metal alloy powder is held in a hold machine, since this clearance will act as an aeration way of hydrogen, it is also possible to omit the above-mentioned aeration material. in this case, an internal wave fin -- width -- if a container is installed so that it may become level desirably, the above-mentioned clearance can be continued and obtained on the whole surface, and good permeability will be secured.

[0008] Furthermore, it is desirable to set spacing crosswise [wave] and to prepare two or more air holes in each wave front of an internal wave fin. Thereby, without being interrupted by each wave front of a wave fin, permeability is secured also in the direction of a wave and bleedoff of hydrogen and the hydrogen absorption at the time of makeup are made promptly. In addition, especially the configuration of an air hole itself is not limited and it can be formed in the configuration where a round hole configuration, an angle hole configuration, a slit configuration, etc. are proper. However, since it is not desirable from viewpoints, such as generating of roughness and fineness, the magnitude of an air hole has desirable how to bend not much greatly, and it has a desirable slit configuration that a hydrogen storing metal alloy moves through an air hole the optimal.

[0009] In order that a hydrogen storing metal alloy hold machine may hold a hydrogen storing metal alloy, hold opening is usually prepared, but after hold, in case hydrogen is emitted, in order to abolish leakage, it is necessary to close this hold opening. For this reason, after preparing the lid which closes hold opening and holding the hydrogen storing metal alloy of the specified quantity in a hold machine, a lid is arranged to hold opening and it changes into a sealing condition. At this time, as for the periphery section of hold opening, consisting of a flange is desirable, and this flange is formed in a hold machine at one, or is beforehand fixed to the hold machine by welding, brazing, etc. A lid can be easily joined to hold opening by welding etc., and existence of this flange can close hold opening.

[0010] And in order to secure heat carrier passage, the above-mentioned hydrogen storing metal alloy hold machine prepares a gap mutually, and is arranged. In order to make a touch area with a heat carrier large at this time, as a hold container wall side which makes a gap, a thing as much as possible with a large area is desirable. For that, it is effective to select that flat side by making a hold machine configuration into a flat cube type configuration on the wall surface which makes a gap. Moreover, the volume of void between hold machines is defined in consideration of the passage cross section as heat carrier passage etc.

[0011] In the above-mentioned gap, as many wave crownings are fixed to the outer wall of the hydrogen storing metal alloy hold machine which faces, respectively, a wave fin is arranged. The configuration of this wave fin and the pitch between wave crownings can be defined suitably. About the configuration of a wave fin, the wave or the wave of a plate configuration of a curved-surface configuration is sufficient, and, in short, the shape of a wave should just continue in a predetermined pitch.

[0012] The above-mentioned wave fin is fixed to the outer wall of the hydrogen storing metal alloy hold machine which faces in the gap between hold machines. Although various kinds of approaches are employable as the fixed approach, it is desirable for a brazing sheet to constitute a wave fin the optimal and to fix this by brazing from a viewpoint of the

ease of assembly operation. Assembly operation can be simplified by this, and it can certainly fix, without causing the increment in weight by the fixed means. This wave fin connects hold machines certainly and firmly, and increases the reinforcement as a storage container while it increases the heat transfer area of a heat carrier and a hydrogen storing metal alloy hold machine and raises heat exchange effectiveness. Therefore, while the thin meat of a hold container wall and lightweight-ization are attained, it becomes possible not to need the member for connecting a hold machine specially, and to mitigate the weight of the whole hydrogen storage container.

[0013] In addition, in arrangement of a wave fin, it is desirable to arrange so that the wave cross direction (the direction of a wave and crossing direction) of a wave fin may meet in the direction in which a heat carrier flows in consideration of using the gap between hold machines as heat carrier passage. Thereby, a heat carrier flows smoothly along the wave cross direction of a wave fin, and performs heat exchange efficiently between hold machines. In addition, air, warm water, etc. can be used as a heat carrier used here, and the classification will not be limited especially if it is a fluid. The exhaust heat from a fuel cell, the exhaust heat of a DC to DC converter, etc. can be suitably used also as the source of release, and a source of release is not limited as this invention.

[0014] As mentioned above, since a wave fin is used as heat carrier passage, the thermal supply means and the thermal blowdown means of delivering and receiving a heat carrier between the waves of a wave fin can be formed in the wave cross direction edge side of a wave fin, respectively. When a configuration changes with thermal classification, for example, it uses gases, such as air, for a heat carrier, a blower fan is used for a thermal supply means, and it establishes an exhaust port etc. as a blowdown means. Moreover, when using the heat carrier of liquids, such as water, a pump can be used for a thermal supply means as a delivery side, or it can be used for a thermal blowdown means as an attraction side. While resulting [from a thermal supply source] in these heat carrier supply means or a thermal blowdown means at the waves of a wave fin, the thermal migration way for moving a heat carrier can be prepared. In addition, when using a liquid as a heat carrier, it is desirable to prepare the heating-liquid jacket with which the building envelope was secured to the wave cross direction both-ends side of a wave fin in the wave fin edge between the bonnet, said hydrogen storing metal alloy hold machine, and the wave fin as two or more hydrogen storing metal alloy hold machines were straddled. The heating-liquid supply way and exhaust passage which constitute a part of said thermal supply means and thermal blowdown means are connected with this heating-liquid jacket as a thermal migration way.

[0015] In addition, the batch section which interrupts the free passage of the waves of the wave fin which inserted the hydrogen storing metal alloy hold machine into the building envelope can be prepared in the above-mentioned heating-liquid jacket. By preparing this batch section by turns alternately between the thermal jackets which face, one continuous thermal liquid flow channel which moves the inside of a hydrogen storage container in a zigzag direction is constituted by the building envelope divided with the above-mentioned batch section, and the waves of a wave fin. The jacket building envelope which hits the end section of this passage is made to open a heating-liquid supply way for free passage, and the jacket building envelope equivalent to the other end of this passage is made to open

heating-liquid exhaust passage for free passage. By supplying and discharging a heating liquid to this thermal liquid flow channel, within a hydrogen storage container, it can be made to be able to move smoothly and a heating liquid can be efficiently contacted on the wave fin between a hold machine external wall surface and a hold machine. Efficient heat exchange is made between a heating liquid and a hydrogen storing metal alloy hold machine by this, and efficient heat exchange is made through a direct or interior wave fin between a hold machine and an internal hydrogen storing metal alloy with a hydrogen storing metal alloy hold vessel.

[0016] In addition, the hydrogen storage container which assembled the above-mentioned each part material have the reinforcement effectiveness by arrangement of a wave fin, immobilization and arrangement of an internal wave fin, and immobilization, the thinning of each part material be possible, since the reinforcement effectiveness be acquire further, it become possible to use the light alloy which become the ingredient which constitute each part material from aluminum, an aluminum alloy, etc. with reinforcement lower than stainless steel and a copper alloy, and much more lightweight-ization be attain. Moreover, since a hydrogen storing metal alloy can be held efficiently and heat exchange can be carried out to a heat carrier and an effectiveness target, in a hydrogen hold vessel, it is lightweight, and an efficient hydrogen storage container can be obtained in it. The above-mentioned hydrogen storage container can be used as a hydrogen storage tank of a fuel cell powered vehicle, or can be used as a storage container of a hydrogen storage activity etc. In addition, especially an application is not limited as long as it is the application of storing hydrogen temporarily, as this invention.

[0017]

[Embodiment of the Invention] (Operation gestalt 1) Next, 1 operation gestalt of this invention is explained based on drawing 1 - drawing 6 . As shown in drawing 1 -3, the hydrogen storage container is equipped with the hydrogen storing metal alloy hold machines 1 and 2 of the flat rectangular parallelepiped cube type configuration of having two sorts of magnitude by the product made from an aluminum alloy. It is arranged so that the small hold machines 1 and 1 of thickness may become both sides and a flat side may become length, it is arranged so that a flat side may become [the big hold machines 2, 2, and 2 of thickness] the same comparatively length between them, and between hold machines, the gap 4-4 is secured, respectively. A wave travelling direction is made into length in this gap 4, respectively, and the wave fin 5-5 which expanded the wave cross direction horizontally along with the hold container wall is arranged. A core material consists of an aluminium alloy and the wave fin 5 consists of brazing sheets which carried out the clad of the wax material to both sides of this core material. Moreover, in the vertical edge of the above-mentioned gap, the dashboards 6 and 6 which take up the clearance are arranged, and the passage which met crosswise [of the wave fin 5 / wave] by this using the above-mentioned gap is constituted at it.

[0018] Moreover, the filters 8 and 9 which the penetrated air holes 1a and 2a are formed in the wave cross direction end side low wall of the hold machines 1 and 2, and permeability is along the height direction on this air hole 1a and 2a in the hold machine 1 and 2, and prevent trespass of the hydrogen storing metal alloy powder mentioned later are arranged. In addition, a heat insulator fibrous as a filter etc. can be used. Moreover, in the hold

machine 1 and 2, a wave travelling direction is made into length, the internal wave fins 11 and 12 which the wave cross direction elongates horizontally in accordance with the both-sides wall of the hold machines 1 and 2 are arranged, and these internal wave fins 11 and 12 have the magnitude of a wave suitable for both-sides wall spacing which the hold machines 1 and 2 counter. In addition, a core material consists of an aluminium alloy and the internal wave fins 11 and 12 consist of brazing sheets which carried out the clad of the wax material to both sides of this core material.

[0019] Moreover, between the waves of the above-mentioned internal wave fins 11 and 12 (henceforth waves), the aeration material 13-13 and 14-14 are arranged along the wave cross direction at the predetermined spacing. As aeration material 13 and 14, what stuck cloth material with high permeability on both sides of a wire gauze is used here. Moreover, as shown in the above-mentioned internal wave fins 11 and 12 drawing 4 and 5, spacing is set on each of that wave front, two or more air holes 15-15 and 16-16 are formed crosswise [wave] at it, and air holes 15 and 16 are formed in the slit configuration with this operation gestalt. In addition, although air holes 15 and 16 are viewed only on one wave front of the internal wave fins 11 and 12, on each wave front, the air hole is formed similarly, therefore the permeability which the internal wave fins 11 and 12 followed in the wave travelling direction through air holes 15 and 16 is secured by a diagram. Furthermore, flange 1b and 2b are formed in the other end wall of the wave cross direction of the hold machines 1 and 2 along with length, and the hold openings 17 and 18 are formed in it along with this flange 1b and 2b. The lids 19 and 20 made from an aluminum alloy are put on these hold openings 17 and 18, and it is closed. Moreover, the hydrogen absorption/emission tubing 21 which constitutes a hydrogen absorption/emission way under the hold machines 1 and 2 as builds each hold machines 1 and 2 is arranged, this hydrogen absorption/emission tubing 21 consists of aluminum alloy tubing which closed the end, and it has air holes 21a and 22a corresponding to the air holes 1a and 2a formed under the hold machines 1 and 2.

[0020] Next, if the assembly of the above-mentioned hydrogen storage container is explained, while arranging filters 8 and 9, the internal wave fins 11 and 12, and the aeration material 13 and 14 and arranging these hold machines 1 and 2 by the above-mentioned arrangement in the hold machine 1 and 2, the wave fin 5-5 will be arranged between each hold machine. These members are arranged in a heating furnace, it heats to predetermined temperature, and each part material is brazed by the wax material by which the clad was carried out to the wave fins 5, 11, and 12. Thereby, it is wave top 5a of the wave fin 5. -- It is brazed by the outer wall of the hold machines 1 and 2 which counter, and 5a is wave top 11a of the wave fins 11 and 12. -- They are 11a and 12a. -- 12a is brazed by the wall of the hold machines 1 and 2 which counter.

[0021] A dashboard 6-6 is arranged at the vertical edge of the gap 4 between hold machines, it welds to the above-mentioned assembly object with the hold machines 1 and 2, and heat carrier passage is formed. Furthermore, the hydrogen absorption/emission tubing 21 is arranged under the hold machines 1 and 2, Bleeders 1a and 2a and Bleeders 21a and 22a are made consistent, the hydrogen absorption/emission tubing 21 and the hold machines 1 and 2 are welded, and a hydrogen absorption/emission way is secured. A hydrogen storage container is obtained according to these activities. An activity is faced,

the hydrogen storing metal alloy powder MH is held and filled up with the above-mentioned hydrogen storage container into the hold machine 1 and the 2 interior from the hold openings 17 and 18 of the hold machines 1 and 2, and after hold puts and welds lids 19 and 20 to the hold openings 17 and 18. The classification of this hydrogen storing metal alloy can be selected suitably. Moreover, in early stages, hydrogen is supplied with high voltage in a storage container from the hydrogen absorption/emission tubing 21, and occlusion of the hydrogen is carried out to the hold machine 1 and the hydrogen storing metal alloy MH held in two. Even if the above-mentioned hydrogen storage container can obtain a lightweight storage container since the wave fins 5, 11, and 12 which raise thermal efficiency act also as reinforcing materials, and it faces assembly, it becomes possible to work easily.

[0022] The above-mentioned hydrogen storage container supplies proper heat carriers (air etc.) from the thermal supply means (blower fan etc.) which are not illustrated, and pours them from the end side of heat carrier passage. It escapes from it to an other end side, a heat carrier contacting the hold machines 1 and 2 and the wave fins 5, 11, and 12. The heat of a heat carrier is transmitted to the hold machine 1, two wall, and its interior from the direct or wave fins 5, 11, and 12 by this contact, and heat is further transmitted to a hydrogen storing metal alloy MH through a hold container wall to the wave fins 11 and 12 inside the hold machines 1 and 2. In a hydrogen storing metal alloy MH, the hydrogen which was carrying out occlusion with this heating is emitted. After hydrogen moves to the hydrogen absorption/emission tubing 21 from Bleeders 1a, 2a, 21a, and 22a through the aeration material 13 and 14 soon and also moves through air holes 15 and 16, it moves to the hydrogen absorption/emission tubing 21 through the aeration material 13 and 14 and the above-mentioned bleeder. The hydrogen which reached the hydrogen absorption/emission tubing 21 is used as a fuel cell etc. according to the object. While heat is efficiently transmitted to a hydrogen storing metal alloy on the occasion of bleedoff of the above-mentioned hydrogen, it can be made to be able to move efficiently and the emitted hydrogen can also be taken out.

[0023] In addition, although the aeration material 13 and 14 is arranged on the waves of an internal wave fin and permeability has been improved with the above-mentioned operation gestalt, such aeration material cannot be arranged but permeability can be raised also by adjusting the capacity of the hydrogen storing metal alloy MH to the hold machines 1 and 2. That is, as shown in drawing 7, the hold machines 1 and 2 can be turned sideways, aeration which secured Clearance G in the hold machine and met crosswise [wave] the amount of the hydrogen storing metal alloy MH which arranges the internal wave fins 11 and 12 so that a wave travelling direction may become width, and holds them further through this clearance G to the hold volume by [****] seeing can be made possible, and permeability can be raised.

[0024] (Operation gestalt 2) Other operation gestalten are explained based on drawing 8 - drawing 10 below. In addition, about the same structure as the above-mentioned operation gestalt 1, that explanation is omitted or simplified with this operation gestalt. An internal wave fin and aeration material are arranged inside, the hydrogen storing metal alloy hold machines 1 and 2 which held and sealed the hydrogen storing metal alloy (neither is illustrated) are installed up and down through the wave fin 5 like the above-mentioned

operation gestalt, the batch material 6--6 is arranged so that the clearance between hydrogen storing metal alloy hold machines may be filled to the direction both ends of a wave of the wave fin 5--5, and each is being fixed mutually. Moreover, the hydrogen absorption/emission tubing 21 is arranged at a side, and while the batch material 6--6 is arranged is open for free passage in each hold vessels 1 and 2.

[0025] Moreover, the heating-liquid jackets 33 and 34 are being arranged and fixed to the wave cross direction (direction of wave, and direction which intersects perpendicularly) both ends of the wave fin 5. These jackets 33 and 34 have the configuration where the outermost periphery of the hydrogen storing metal alloy hold machines 1 and 2 was met with the wrap in the edge of all the wave fins 5, and they have the tray configuration of a shallow bottom so that a building envelope may be further secured between the edges of the wall surface of the hydrogen storing metal alloy hold machines 1 and 2, and the wave fin 5. Moreover, the batch protruding line is formed as the batch section between both wave fins, and the jacket building envelope is divided into two or more space by this batch protruding line so that the free passage of the waves of the wave fins 5 and 5 which adjoin the inner surface of the above-mentioned jackets 33 and 34 through the hydrogen storing metal alloy hold machine 2 may be interrupted. With the jacket 33, batch protruding line 33b is horizontally formed in a lower part side at a batch protruding line 33a and upper part side, the building envelope is divided by three, in the jacket 34, batch protruding line 34a level in a medium height location is formed, and, specifically, the building envelope is divided by two. It lets the method space of the lowest of a jacket 33, the waves of the wave fin 5 of the method of the lowest, the lower part space of a jacket 34, the waves of the wave fin 5 by the side of a lower part, the medium space of a jacket 33, the waves of the wave fin 5 by the side of the upper part, the headroom of a jacket 34, the waves of the wave fin 5 of the maximum upper part, and the maximum headroom of a jacket 33 pass, and one continuous thermal liquid flow channel is constituted by the above. In addition, in the jacket 33, the heating-liquid supply pipe 35 is connected with the space of the method of the lowest divided with batch protruding line 33a from the exterior as a heating-liquid supply way, and the heating-liquid exhaust pipe 36 is connected with the space of the maximum upper part divided with batch protruding line 33b from the exterior as heating-liquid exhaust passage. A heating-liquid tank, a feed pump, etc. which are not illustrated are connected with the above-mentioned heating-liquid supply pipe 35, and the heating-liquid exhaust pipe 36 is connected with the above-mentioned heating-liquid tank so that a heating liquid may flow back.

[0026] With this operation gestalt, heat exchange between the hydrogen storing metal alloys held in the hydrogen storing metal alloy hold machines 1 and 2 is performed by the heating liquid (this operation gestalt water) supplied in a jacket 33 from the heating-liquid supply pipe 35. The water supplied from the heating-liquid supply pipe 35 is introduced into the space of the method of the lowest in a jacket 33. The water which flowed into this space moves in a zigzag direction and flows the inside of a hydrogen storage container through the above-mentioned thermal liquid flow channel, and is discharged through the heating-liquid exhaust pipe 36 outside from the space of the maximum upper part of a jacket 33. The water which is a heating liquid is smoothly introduced by the above in a hydrogen storage container with jackets 33 and 34, and moves by it. And the water which

flows the inside of a hydrogen storage container contacts certainly all the wave fins 5 and hydrogen storing metal alloy hold machines 1 and 2, and efficient heat exchange is made. In addition, it cannot be overemphasized that each above-mentioned operation gestalt does not show an example of this invention, and this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt.

[0027]

[Effect of the Invention] As explained above, while two or more hydrogen storing metal alloy hold machines which consist of an enclosure form configuration have and arrange a gap mutually to heat carrier passage according to this invention Since the wave fin is arranged in this gap, and many wave crownings of this wave fin were fixed to the outer wall of the hydrogen storing metal alloy hold machine which faces, respectively and the hydrogen absorption/emission way was further connected with each above-mentioned hydrogen storing metal alloy hold machine possible [aeration] The storage container to which a hydrogen storing metal alloy can be efficiently held, and hydrogen can be made to emit efficiently can be obtained, and, moreover, this storage container is effective in an assembly being easy and lightweight-izing being possible. Furthermore, an internal wave fin is arranged in a hydrogen storing metal alloy hold machine, and if many wave crownings of this internal wave fin are fixed to the hold machine wall which counters, respectively, while heat exchange effectiveness improves and being able to emit hydrogen much more efficiently, the thin meat of the increase of the reinforcement of a container and container much more therefore and lightweight-ization will be attained.

[0028] Moreover, if a heating-liquid jacket is prepared in the wave cross direction both-ends side of a wave fin, respectively and a heating-liquid supply way and heating-liquid exhaust passage are connected with this heating-liquid jacket, into a hydrogen storage container, a heating liquid can be introduced easily and can carry out heat exchange. Furthermore, by preparing alternately the batch section which interrupts the free passage of the waves of a wave fin in the building envelope of said heating-liquid jacket between the thermal jackets which face, a heating liquid can be smoothly moved within a hydrogen storage container, a wave fin and a hydrogen storing metal alloy hold machine can be made to contact certainly, and heat exchange effectiveness improves further.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the decomposition perspective view showing 1 operation gestalt of this invention which fractured the part.

[Drawing 2] Similarly drawing 2 is a side-face sectional view.

[Drawing 3] Drawing 3 is the front view which similarly fractured the part.

[Drawing 4] Drawing 4 is the top view which similarly fractured the part.

[Drawing 5] drawing 5 -- the same -- some internal wave fins -- it is a perspective view.

[Drawing 6] similarly drawing 6 can be set on a side face -- it is an expanded sectional view a part.

[Drawing 7] some hold machines in which drawing 7 is the same and the example of

modification is shown -- it is an enlarged drawing.

[Drawing 8] Drawing 8 is the front view showing other operation gestalten of this invention.

[Drawing 9] Similarly drawing 9 is a side elevation.

[Drawing 10] Similarly drawing 10 is the perspective view of a heating-liquid jacket.

[Drawing 11] Drawing 11 is the side elevation, front view, and enlarged drawing showing the conventional hydrogen storage container.

[Description of Notations]

1 Hydrogen Storing Metal Alloy Hold Machine

1a Bleeder

2 Hydrogen Storing Metal Alloy Hold Machine

2a Bleeder

4 Gap

5 Wave Fin

6 Dashboard

8 Filter

9 Filter

11 Internal Wave Fin

12 Internal Wave Fin

13 Aeration Material

14 Aeration Material

15 Air Hole

16 Air Hole

17 Hold Opening

18 Hold Opening

19 Lid

20 Lid

21 Hydrogen Absorption/emission Tubing

21a Bleeder

22a Bleeder

33 Heating-Liquid Jacket

33a Batch protruding line

33b Batch protruding line

34 Heating-Liquid Jacket

34a Batch protruding line

35 Heating-Liquid Supply Pipe

36 Heating-Liquid Exhaust Pipe

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-170998

(P2000-170998A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 7 C 11/00

識別記号

F I

F 1 7 C 11/00

データベース (参考)

C 3 E 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-130559

(22) 出願日 平成11年5月11日 (1999. 5. 11)

(31) 優先権主張番号 特願平10-279910

(32) 優先日 平成10年10月1日 (1998. 10. 1)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004215

株式会社日本製鋼所

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号

(72) 発明者 河原崎 芳徳

北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内

(72) 発明者 兜森 俊樹

北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本製鋼所内

(74) 代理人 100091926

弁理士 横井 幸喜

最終頁に続く

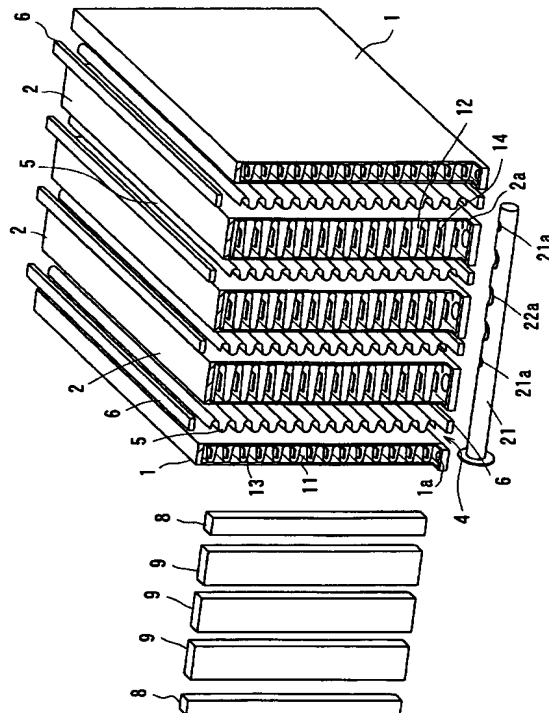
(54) 【発明の名称】 水素貯蔵容器

(57) 【要約】

【課題】 水素を効率的に貯蔵でき、また軽量な水素貯蔵容器を得る。

【解決手段】 密閉箱形状の複数の水素吸蔵合金収容器1、2を熱媒体流路用に間隙4を有して配置し、間隙4に波形フィン5を配置し、波形フィン5の波頂部5aを水素吸蔵合金収容器1、2の外壁に固定し、各水素吸蔵合金収容器1、2に水素吸放出路21を通気可能に連結する。

【効果】 水素吸蔵合金を容器内に効率的に収容でき、水素の放出も円滑になされる。容器の組立は容易であり、軽量化も可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉箱形状からなる複数の水素吸蔵合金収容器が熱媒体流路用に互いに間隙を有して配置されているとともに、該間隙に波形フィンが配置され、かつ該波形フィンの多数の波頂部がそれぞれ相対する水素吸蔵合金収容器の外壁に固定されており、さらに上記各水素吸蔵合金収容器に水素放出路が通気可能に連結されていることを特徴とする水素貯蔵容器

【請求項2】 水素吸蔵合金収容器内に内部波形フィンが配置され、かつ該内部波形フィンの多数の波頂部が、それぞれ対向する収容器内壁に固定されていることを特徴とする請求項1記載の水素貯蔵容器

【請求項3】 前記内部波形フィンの波間に、波幅方向に沿って通気材が配置されており、該通気材と前記水素放出路とが通気可能に連結されていることを特徴とする請求項1または2に記載の水素貯蔵容器

【請求項4】 内部波形フィンの各波面には、波幅方向に間隔をおいて、複数の通気孔が設けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の水素貯蔵容器

【請求項5】 波形フィンの波幅方向両端部側にそれぞれ、複数の水素吸蔵合金収容器にまたがるようにして、波形フィン端部を覆い、かつ前記水素吸蔵合金収容器および波形フィンとの間に内部空間が確保された熱媒液ジャケットが設けられており、該熱媒液ジャケットに熱媒液供給路と熱媒液排出路とが連結されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の水素貯蔵容器

【請求項6】 前記熱媒液ジャケットの内部空間に、水素吸蔵合金収容器を挟んで隣接する波形フィンの波間同士の連通を遮る仕切部が相対する熱媒ジャケット間で互い違いに設けられており、上記仕切部で仕切られた内部空間と波形フィンの波間とによって構成される熱媒液流路の一端部に当たる上記内部空間に前記熱媒液供給路が連通し、熱媒液流路の他端部に当たる上記内部空間に前記熱媒液排出路が連通していることを特徴とする請求項5記載の水素貯蔵容器

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、水素を一時的に収容するとともに、所望により外部に取り出す水素貯蔵容器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】燃料電池自動車では、燃料に使用される水素ガスを効率的に収容する手段が必要であり、この手段として水素吸蔵合金を用いた貯蔵容器が知られている。この貯蔵容器としては、図11に示すように、粉末状の水素吸蔵合金50を多数のチューブ51内に収容するとともに該チューブ51内に水素移動路52を設けておき、このチューブ51…31をヘッダー53に組み付けるとともに、チューブシート（図示しない）に溶接したり、プレートフィン（図示しない）に挿通した後、チ

ューブを拡張する等して組み立てている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の水素貯蔵容器では、占有面積効率が悪くて水素を効率的に貯蔵することができないという問題があり、また、組立のための作業が面倒で、作業時間およびコストを多大に要するという問題があった。これに対し、製作を容易にした水素貯蔵容器も特開平5-296398号公報等により提案されているが、容器の重量が増して自動車に搭載して移動するような場合には、自動車全体の重量を増大させてしまうという問題がある。本発明は上記事情を背景としてなされたものであり、水素貯蔵合金を収容する容器としての専有面積効率が極めて水素吸蔵合金を効率的に貯蔵することができ、また容器自体の軽量化が容易な水素貯蔵容器を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の水素貯蔵容器のうち第1の発明は、密閉箱形状からなる複数の水素吸蔵合金収容器が熱媒体流路用に互いに間隙を有して配置されているとともに、該間隙に波形フィンが配置され、かつ該波形フィンの多数の波頂部がそれぞれ相対する水素吸蔵合金収容器の外壁に固定されており、上記各水素吸蔵合金収容器に水素放出路が通気可能に連結されていることを特徴とする。第2の発明の水素貯蔵容器は、第1の発明において、水素吸蔵合金収容器内に内部波形フィンが配置され、かつ該内部波形フィンの多数の波頂部が、それぞれ対向する収容器内壁に固定されていることを特徴とする。第3の水素貯蔵容器は、第1又は第2の発明において、前記内部波形フィンの波間に波幅方向に沿って通気材が配置されており、該通気材と前記水素放出路とが通気可能に連結されていることを特徴とする。第4の発明の水素貯蔵容器は、第1～第3の発明において、内部波形フィンに、波幅方向に間隔をおいて、複数の通気孔が設けられていること特徴とする。

【0005】第5の発明の水素貯蔵容器は、第1～第4の発明において、波形フィンの波幅方向両端部側にそれぞれ、複数の水素吸蔵合金収容器にまたがるようにして、波形フィン端部を覆い、かつ前記水素吸蔵合金収容器および波形フィンとの間に内部空間が確保された熱媒液ジャケットが設けられており、該熱媒液ジャケットに熱媒液供給路と熱媒液排出路とが連結されていることを特徴とする。第6の発明の水素貯蔵容器は、第5の発明において、前記熱媒液ジャケットの内部空間に、水素吸蔵合金収容器を挟んで隣接する波形フィンの波間同士の連通を遮る仕切部が相対する熱媒ジャケット間で互い違いに設けられており、上記仕切部で仕切られた内部空間と波形フィンの波間とによって構成される熱媒液流路の一端部に当たる上記内部空間に前記熱媒液供給路が連通し、熱媒液流路の他端部に当たる上記内部空間に前記熱

媒液排出路が連通していることを特徴とする。

【0006】本願発明の水素貯蔵容器では、複数の水素吸蔵合金収容器を任意の数備えており、該収容器は、密閉箱形状を有している。その形状は特に限定されるものではないが、水素吸蔵合金を効率的に収容し、かつ水素貯蔵容器の専有面積効率を高めるために、直方体形状が望ましい。この収容器内には、対向する収容器内壁に多数の波頂部を固定するようにして内部波形フィンを配置するのが望ましい。この内部波形フィンの形状も上記波形フィンと同様に、曲面形状でも平板形状でもよく、波形状が所定のピッチで連続するものであればよい。上記内部波形フィンは、上記のようにして収容器内に介設することにより、水素吸蔵合金間での熱移動を円滑にするとともに、収容器の強度を増すことができ、よって収容器壁の一層の薄肉、軽量化が可能になる。また、収容器内に粉末状の水素吸蔵合金を収容している際には、波形フィンによって水素吸蔵合金が適度に仕切られて、自動車での移動に伴って発生する振動等により収容器内で水素吸蔵合金の粗密が生じて水素放出の効率が低下するのを防止できる。

【0007】なお、内部波形フィンは、波面と波面との間に波幅方向に沿った通気材を配置して、この通気材を水素放出路に直接または間接的に連結するのが望ましい。これにより収容器内に水素吸蔵合金を充填した際にも、波幅方向に沿って通気が確保され、水素の放出または補給時の吸蔵時の水素の移動が速やかになされる。なお、通気材としては、多孔質であったり、多隙間材料であったりして通気性が確保されるものであればよく、特に材料が限定されるものではない。なお、その一部を例示すれば金網の片面または両面に通気性のある布材を貼設した平板形状の通気材を示すことができる。また、収容器内に水素吸蔵合金粉末を収容する際に、収容量を調節して収容器内の空間に所定の隙間が生じるようにすれば、この隙間が水素の通路として作用するので、上記の通気材を省略することも可能である。この場合、内部波形フィンが横、望ましくは水平になるように容器を設置すれば、上記隙間を全面に亘って得ることができ、良好な通気性が確保される。

【0008】さらに、内部波形フィンの各波面には、波幅方向に間隔をおいて、複数の通気孔を設けるのが望ましい。これにより、波形フィンの各波面に遮られることなく、波方向においても通気性が確保され、水素の放出や補給時の水素吸蔵が速やかになされる。なお、通気孔の形状自体は特に限定されるものではなく、丸孔形状や、角穴形状、スリット形状等の適宜の形状で形成することができる。但し、水素吸蔵合金が通気孔を通して移動するのは粗密の発生等の観点から望ましくないため、通気孔の大きさはあまり大きくしない方が望ましく、最適にはスリット形状が好ましい。

【0009】水素吸蔵合金収容器は、水素吸蔵合金を収

容するために、通常は収容口を設けるが、収容後、水素を放出する際には漏れをなくするためにこの収容口は塞ぐ必要がある。このため、収容口を塞ぐ蓋を用意し、収容器内に所定量の水素吸蔵合金を収容した後は、収容口に蓋を配置して密閉状態にする。このとき、収容口の周縁部はフランジからなるのが望ましく、このフランジは、収容器に一体に形成したり、あらかじめ収容器に溶接、ろう付等により固定したりしておく。このフランジの存在により、収容口に蓋を溶接等により容易に接合して収容口を塞ぐことができる。

【0010】そして上記水素吸蔵合金収容器は、熱媒体流路を確保するために、互いに間隙を設けて配置される。このとき、熱媒体との接触面積を広くするため、間隙をなす収容器壁面としては、できるだけ面積が大きいのが望ましい。このためには、収容器形状を扁平な箱形状として、その扁平面を間隙をなす壁面に選定することが有効である。また収容器間の間隙量は、熱媒体流路としての流路断面積等を考慮して定める。

【0011】上記間隙には、多数の波頂部をそれぞれ相対する水素吸蔵合金収容器の外壁に固定するようにして波形フィンを配置する。この波形フィンの形状や波頂部間のピッチは適宜定めることができる。波形フィンの形状については、曲面形状の波形でも平板形状の波形でもよく、要は、波形状が所定のピッチで連続するものであればよい。

【0012】上記の波形フィンは、収容器間の間隙において相対する水素吸蔵合金収容器の外壁に固定する。固定方法としては各種の方法を採用することができるが、組立作業の容易性の観点から、最適には波形フィンをブレーシングシートにより構成し、これをろう付により固定するのが望ましい。これにより組立作業を簡易化することができ、固定手段による重量増加を招くことなく確実に固定することができる。この波形フィンは、熱媒体と水素吸蔵合金収容器との伝熱面積を増大させて熱交換効率を向上させるとともに、収容器同士を確実に連結して貯蔵容器としての強度を増す。したがって収容器壁の薄肉、軽量化が可能になるとともに収容器を連結するための部材を特別に必要とすることがなく、水素貯蔵容器全体の重量を軽減することが可能になる。

【0013】なお、波形フィンの配置においては、収容器間の間隙を熱媒体流路として使用することを考慮して、熱媒体が流れる方向に波形フィンの波幅方向（波の方向と交差する方向）に沿うように配置するのが望ましい。これにより熱媒体は波形フィンの波幅方向に沿って円滑に流れ、収容器との間で効率的に熱交換を行う。なお、ここで使用する熱媒体としては空気、温水等を使用することができ、流体であれば特にその種別が限定されるものではない。その発生源としても燃料電池からの排熱、DC/DCコンバータの排熱等を適宜使用することができ、本発明としては、発生源が限定されるものでは

ない。

【0014】上記のように、波形フィンを熱媒体流路として使用するため、波形フィンの波幅方向端部側に、波形フィンの波間との間で熱媒を授受する熱媒供給手段と熱媒排出手段とをそれぞれ設けることができる。熱媒供給手段は、熱媒の種別によって構成が異なり、例えば、空気等の気体を熱媒に使用するような場合は送風ファンを使用し、排出手段としては排気口等を設ける。また、水等の液体の熱媒を使用する場合には、ポンプを送り側として熱媒供給手段に用いたり、吸引側として熱媒排出手段に使用することができる。これら熱媒供給手段や熱媒排出手段には熱媒の供給源から波形フィンの波間に至る間で熱媒を移動させるための熱媒移動路を設けることができる。なお、熱媒として液体を使用する場合には、波形フィンの波幅方向両端部側に、複数の水素吸蔵合金収容器にまたがるようにして、波形フィン端部を覆い、かつ前記水素吸蔵合金収容器および波形フィンとの間に内部空間が確保された熱媒液ジャケットを設けるのが望ましい。この熱媒液ジャケットに前記熱媒供給手段および熱媒排出手段の一部を構成する熱媒液供給路および排出路を熱媒移動路として連結する。

【0015】なお、上記熱媒液ジャケットには、その内部空間に、水素吸蔵合金収容器を挟んだ波形フィンの波間同士の連通を遮る仕切部を設けることができる。この仕切部を相対する熱媒ジャケット間で互い違いに交互に設けることにより、上記仕切部で仕切られた内部空間と波形フィンの波間とによって、水素貯蔵容器内を蛇行する一つの連続した熱媒液流路が構成される。この流路の一端部に当たるジャケット内部空間に熱媒液供給路を連通させ、該流路の他端に当たるジャケット内部空間に熱媒液排出路を連通させる。この熱媒液流路に対し熱媒液を供給、排出することにより、熱媒液を水素貯蔵容器内で円滑に移動させて収容器外壁面および収容器間の波形フィンに効率的に接触させることができる。これにより熱媒液と水素吸蔵合金収容器との間で効率的な熱交換がなされ、水素吸蔵合金収容器では、収容器と内部の水素吸蔵合金との間で、直接または内部波形フィンを介して効率的な熱交換がなされる。

【0016】なお、上記した各部材を組み立てた水素貯蔵容器は、波形フィンの配置、固定や内部波形フィンの配置、固定により補強効果があり、各部材の薄肉化が可能であり、さらに補強効果が得られているため、各部材を構成する材料に、ステンレス鋼や銅合金よりも強度が低いアルミニウムやアルミニウム合金等からなる軽合金を使用することが可能になり、一層の軽量化が達成される。また、水素収容器には、水素吸蔵合金を効率的に収容でき、かつ熱媒体と効率的に熱交換できるので、軽量で効率のよい水素貯蔵容器を得ることができる。上記水素貯蔵容器は、燃料電池自動車の水素貯蔵タンクとして使用したり、水素貯蔵施設の貯蔵容器等として用いるこ

とができる。なお、本発明としては、水素を一時的に貯蔵しておくという用途である限りは、特に用途が限定されるものではない。

【0017】

【発明の実施形態】（実施形態1）次に、本発明の一実施形態を図1～図6に基づき説明する。図1～3に示すように、水素貯蔵容器は、アルミニウム合金製で2種の大きさを有する扁平な直方体箱形状の水素吸蔵合金収容器1、2を備えており、両側に厚さの小さい収容器1、1が扁平面が縦になるように配置され、その間に比較的厚さの大きな収容器2、2、2が同じく扁平面が縦になるように配置されており、収容器間には、それぞれ間隙4…4が確保されている。該間隙4にはそれぞれ波進行方向を縦にして、収容器壁に沿って波幅方向を水平方向に伸張させた波形フィン5…5が配置されている。波形フィン5は、芯材がアルミニウム合金からなり、この芯材の両面にろう材をクラッドしたブレー징シートで構成されている。また、上記間隙の上下端部には、その隙間を塞ぐ仕切板6、6を配置し、これにより上記間隙を利用して波形フィン5の波幅方向に沿った流路を構成する。

【0018】また、収容器1、2の波幅方向一端側下壁には、貫通した通気孔1a、2aが形成されており、該通気孔1a、2a上には、収容器1、2内において高さ方向に沿って通気性があり、かつ後述する水素吸蔵合金粉末の侵入を防止するフィルタ8、9が配置されている。なお、フィルタとしては繊維状の断熱材等を使用することができる。また、収容器1、2内には、波進行方向を縦にして、収容器1、2の両側縦壁に沿って波幅方向が水平方向に伸張する内部波形フィン11、12が配置されており、該内部波形フィン11、12は、収容器1、2の対向する両側縦壁間隔に合った波の大きさを有している。なお、内部波形フィン11、12は、芯材がアルミニウム合金からなり、この芯材の両面にろう材をクラッドしたブレー징シートで構成されている。

【0019】また、上記内部波形フィン11、12の波と波との間（以下波間という）には、所定の間隔で、波幅方向に沿って通気材13…13、14…14が配置されている。ここで通気材13、14としては、金網の両面に通気性が高い布材を貼設したものをを用いている。また、上記内部波形フィン11、12には、図4、5に示すように、その各波面に波幅方向に間隔をおいて複数の通気孔15…15、16…16が形成されており、この実施形態では通気孔15、16はスリット形状に形成されている。なお、図では、内部波形フィン11、12の一つの波面でのみ通気孔15、16が目視されるが、各波面では同様に通気孔が形成されており、したがって内部波形フィン11、12は、通気孔15、16を通して波進行方向において連続した通気性が確保されている。さらに、収容器1、2の波幅方向の他端部壁には、縦に

沿ってフランジ1b、2bが形成され、該フランジ1b、2bに沿って収容口17、18が形成されている。この収容口17、18には、アルミニウム合金製の蓋19、20が被せられて封止される。また、収容器1、2の下方には、各収容器1、2に掛け渡すようにして水素吸放出路を構成する水素吸放出管21が配置されており、該水素吸放出管21は、一端を閉じたアルミニウム合金管からなり、収容器1、2の下方に形成した通気孔1a、2aに対応して通気孔21a、22aを有している。

【0020】次に、上記水素貯蔵容器の組立について説明すると、収容器1、2内に、上記の配置によってフィルタ8、9、内部波形フィン11、12、通気材13、14を配置し、これら収容器1、2を配置するとともに各収容器間に波形フィン5…5を配置する。これらの部材は加熱炉内に配置し、所定の温度に加熱して、波形フィン5、11、12にクラッドされろう材によって各部材をろう付する。これにより波形フィン5の波頂部5a…5aは対向する収容器1、2の外壁にろう付され、波形フィン11、12の波頂部11a…11a、12a…12aは対向する収容器1、2の内壁にろう付される。

【0021】上記の組み立て物には、収容器間隙4の上下端に仕切板6…6を配置し、収容器1、2と溶接して熱媒体流路を形成する。さらに、収容器1、2の下方に水素吸放出管21を配置し、通気口1a、2aと通気口21a、22aを合わせて水素吸放出管21と収容器1、2とを溶接し、水素吸放出路を確保する。これら作業により水素貯蔵容器が得られる。上記水素貯蔵容器では、使用に際して、収容器1、2の収容口17、18から水素吸蔵合金粉末MHを収容器1、2内部に収容、充填し、収容後は、収容口17、18に蓋19、20を被せて溶接する。この水素吸蔵合金の種別は適宜選定することができる。また初期には、水素吸放出管21から貯蔵容器内に水素を高圧で供給し、収容器1、2内に収容した水素吸蔵合金MHに水素を吸蔵させる。上記水素貯蔵容器は、熱効率を高める波形フィン5、11、12が補強材としても作用するため、軽量の貯蔵容器を得ることができ、また、組立に際しても容易に作業を行うことが可能になる。

【0022】上記の水素貯蔵容器は、図示しない熱媒供給手段（送風ファン等）から適宜の熱媒体（空気等）を供給して熱媒体流路の一端側から流す。熱媒体は収容器1、2および波形フィン5、11、12と接触しつつ他端部側へと抜ける。熱媒体の熱はこの接触により直接または波形フィン5、11、12から収容器1、2壁およびその内部に伝達し、さらに収容器1、2の内部では、収容器壁から、または波形フィン11、12を通して水素吸蔵合金MHへと熱が伝達される。水素吸蔵合金MHでは、この加熱により吸蔵していた水素が放出される。

水素は、直に通気材13、14を通して通気口1a、2a、21a、22aから水素吸放出管21へと移動する他、通気孔15、16を通して移動した後、通気材13、14および上記通気口を通して水素吸放出管21へと移動する。水素吸放出管21に達した水素をその目的に従って燃料電池等として使用される。上記水素の放出に際しては熱が効率的に水素吸蔵合金に伝達されるとともに、放出された水素も効率的に移動させて取り出すことができる。

10 【0023】なお、上記実施形態では、内部波形フィンの波間に通気材13、14を配置して通気性を改善したが、このような通気材を配置せず、収容器1、2への水素吸蔵合金MHの収容量を調整することによっても通気性を向上させることができる。すなわち、図7に示すように、収容器1、2を横にして内部波形フィン11、12を波進行方向が横になるように配置し、さらに収容する水素吸蔵合金MHの量を収容容積に対し少な目にする

20 ことにより収容器内に隙間Gを確保し、この隙間Gを通して波幅方向に沿った通気を可能にして通気性を向上させることができる。

【0024】（実施形態2）次に他の実施形態を図8～図10に基づいて説明する。なお、この実施形態で、上記実施形態1と同様の構造については、その説明を省略または簡略化する。内部に内部波形フィン、通気材を配置し、水素吸蔵合金（いずれも図示しない）を収容して密閉した水素吸蔵合金収容器1、2が上記実施形態と同様に波形フィン5を介して上下に並設されており、波形

30 フィン5…5の波方向両端部に水素吸蔵合金収容器間の隙間を埋めるように仕切材6…6が配置されてそれぞれが互いに固定されている。また、仕切材6…6が配置されている一方の側には、水素吸放出管21が配置されて各収容器1、2に連通している。

【0025】また、波形フィン5の波幅方向（波方向と直交する方向）両端部には、熱媒液ジャケット33、34が配置、固定されている。これらのジャケット33、34は、全ての波形フィン5の端部を覆うとともに水素吸蔵合金収容器1、2の最外周縁に沿った形状を有しており、さらに水素吸蔵合金収容器1、2の壁面および波形フィン5の端部との間に内部空間が確保されるように浅底のトレイ形状を有している。また、上記ジャケット

40 33、34の内面には、水素吸蔵合金収容器2を介して隣り合う波形フィン5、5の波間の連通を遮るように、両波形フィン間に仕切部として仕切突条が形成されており、該仕切突条によってジャケット内部空間が複数の空間に仕切られている。具体的には、ジャケット33では、下方側に仕切突条33a、上方側に仕切突条33bが水平に形成されて内部空間が3つに区画されており、ジャケット34では中間高さ位置に水平な仕切突条34aが形成されて内部空間が2つに区画されている。上記

50 により、ジャケット33の最下方空間、最下方の波形フ

イン5の波間、ジャケット34の下方空間、下方側の波形フィン5の波間、ジャケット33の中間空間、上方側の波形フィン5の波間、ジャケット34の上方空間、最上方の波形フィン5の波間、ジャケット33の最上方空間を通して、一つの連続した熱媒液流路が構成される。なおジャケット33では、仕切突条33aで仕切られた最下方の空間に、熱媒液供給路として外部から熱媒液供給管35が連結され、仕切突条33bで仕切られた最上方の空間に、熱媒液排出路として外部から熱媒液排出管36が連結されている。上記熱媒液供給管35には、図示しない熱媒液タンクや供給ポンプ等が連結され、熱媒液排出管36は熱媒液が還流するように上記熱媒液タンクに連結される。

【0026】この実施形態では、水素吸蔵合金収容器1、2に収容された水素吸蔵合金との間の熱交換は、熱媒液供給管35からジャケット33内に供給される熱媒液（この実施形態では水）によって行われる。熱媒液供給管35から供給された水は、ジャケット33内の最下方の空間に導入される。この空間に流入した水は、上記した熱媒液流路を通して水素貯蔵容器内を蛇行して流れ、ジャケット33の最上方の空間から熱媒液排出管36を通して外部へと排出される。上記により熱媒液である水はジャケット33、34によって円滑に水素貯蔵容器内に導入されて移動する。そして、水素貯蔵容器内を流れる水は全ての波形フィン5および水素吸蔵合金収容器1、2と確実に接触し、効率的な熱交換がなされる。なお、上記各実施形態は本発明の一例を示すものであり、本発明が上記実施形態に限定されないことはいうまでもない。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、密閉箱形状からなる複数の水素吸蔵合金収容器が熱媒体流路用に互いに間隙を有して配置するとともに、該間隙に波形フィンを配置し、かつ該波形フィンの多数の波頂部をそれぞれ相対する水素吸蔵合金収容器の外壁に固定し、さらに上記各水素吸蔵合金収容器に水素吸放出路を通気可能に連結したので、水素吸蔵合金を効率的に収容でき、また水素を効率的に放出させることができる貯蔵容器を得ることができ、しかもこの貯蔵容器は組み立てが容易で軽量化も可能であるという効果がある。さらに水素吸蔵合金収容器内に内部波形フィンを配置し、かつ該内部波形フィンの多数の波頂部を、それぞれ対向する収容器内壁に固定すれば熱交換効率が向上して水素の放出を一層効率的に行えとともに、容器の強度が増し、よって一層の容器の薄肉、軽量化が可能になる。

【0028】また、波形フィンの波幅方向両端部側にそれぞれ熱媒液ジャケットを設け、該熱媒液ジャケットに熱媒液供給路と熱媒液排出路とを連結すれば、水素貯蔵容器内に熱媒液を容易に導入して熱交換させることができる。さらに、前記熱媒液ジャケットの内部空間に、波

形フィンの波間同士の連通を遮る仕切部を相対する熱媒ジャケット間で互い違いに設けることにより、水素貯蔵容器内で熱媒液を円滑に移動させて確実に波形フィンおよび水素吸蔵合金収容器と接触させることができ、熱交換効率が一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の一実施形態を示す、一部を破断した分解斜視図である。

【図2】 図2は同じく側面断面図である。

10 【図3】 図3は同じく一部を破断した正面図である。

【図4】 図4は同じく一部を破断した平面図である。

【図5】 図5は同じく内部波形フィンの一部斜視図である。

【図6】 図6は同じく側面における一部拡大断面図である。

【図7】 図7は同じく変更例を示す収容器の一部拡大図である。

20 【図8】 図8は本発明の他の実施形態を示す正面図である。

【図9】 図9は同じく側面図である。

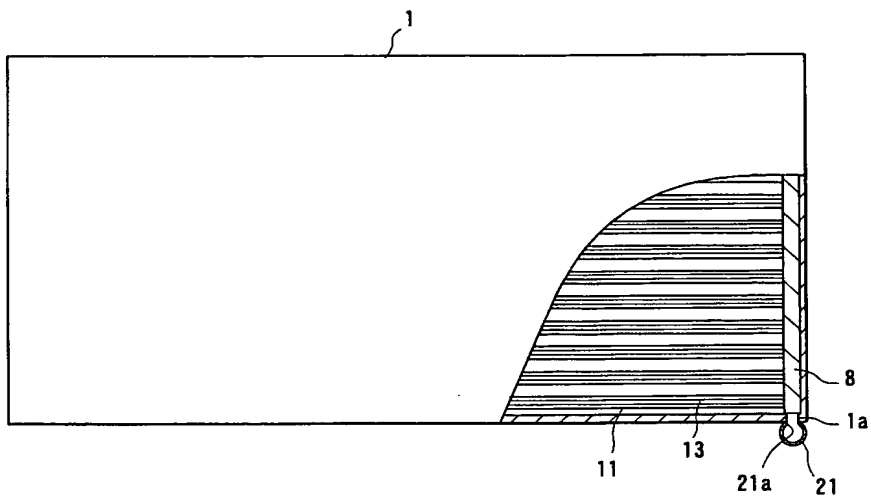
【図10】 図10は同じく熱媒液ジャケットの斜視図である。

【図11】 図11は従来の水素貯蔵容器を示す側面図、正面図および拡大図である。

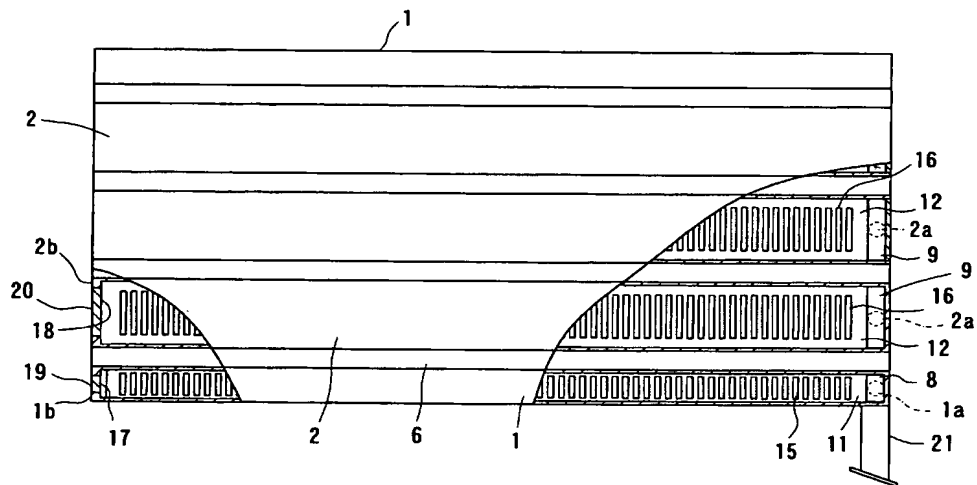
【符号の説明】

- | | |
|--------|-----------|
| 1 | 水素吸蔵合金収容器 |
| 1 a | 通気口 |
| 30 2 | 水素吸蔵合金収容器 |
| 2 a | 通気口 |
| 4 | 間隙 |
| 5 | 波形フィン |
| 6 | 仕切板 |
| 8 | フィルタ |
| 9 | フィルタ |
| 1 1 | 内部波形フィン |
| 1 2 | 内部波形フィン |
| 1 3 | 通気材 |
| 40 1 4 | 通気材 |
| 1 5 | 通気孔 |
| 1 6 | 通気孔 |
| 1 7 | 収容口 |
| 1 8 | 収容口 |
| 1 9 | 蓋 |
| 2 0 | 蓋 |
| 2 1 | 水素吸放出路 |
| 2 1 a | 通気口 |
| 2 2 a | 通気口 |
| 50 3 3 | 熱媒液ジャケット |

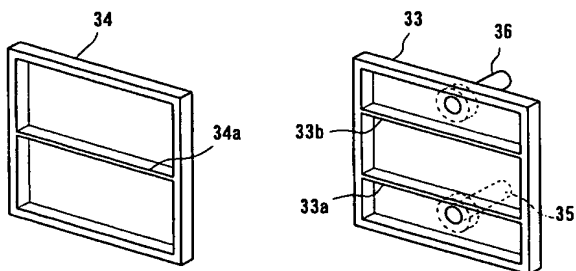
【図3】



【図4】



【図10】



(72)発明者 竹田 晴信
北海道室蘭市茶津町4番地 株式会社日本
製鋼所内

Fターム(参考) 3E072 AA10 DA05 DB03 EA10